

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 novembre 2001 (29.11.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/90787 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : G02B 5/02,
H01J 61/35, G02F 1/13357

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/01591

(22) Date de dépôt international : 23 mai 2001 (23.05.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/06584 23 mai 2000 (23.05.2000) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAINT-
GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]; 18, avenue d'Al-
sace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MAR-
ZOLIN, Christian [FR/FR]; 10, rue Sainte Anastase,
F-75003 Paris (FR). ALLANO, Jean-Luc [FR/FR]; 2, rue
des Tilleuls, F-95170 Deuil la Barre (FR).

(74) Mandataires : CHOSSON, Patricia etc.; Saint-Gobain
Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers
(FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: DIFFUSING COATING

(54) Titre : COUCHE DIFFUSANTE

(57) Abstract: The invention concerns the field of lamphouses. More particularly, it concerns a diffusing coating designed to be deposited on a substrate to homogenise a light source. The inventive coating consists of particles agglomerated in a binder and is characterised in that the particles have a mean diameter ranging between 0.3 and 2 microns, the binder being in a proportion ranging between 10 and 40 % by volume, the particles forming aggregates whereof the dimension ranges between 0.5 to 20 microns, and preferably less than 5 microns and the coating having a contrast attenuation higher than 40 %. The invention also concerns uses for producing lamphouses and more particularly planar light plates.

(57) Abrégé : L'invention se rapporte au domaine des boîtes à lumière. Elle concerne plus précisément une couche diffusante desti-
née à être déposée sur un substrat pour homogénéiser une source lumineuse. La couche selon l'invention est constituée de particules
agglomérées dans un liant et se caractérise par les particules présentant un diamètre moyen compris entre 0,3 et 2 microns, le liant
étant dans une proportion comprise entre 10 et 40 % en volume, les particules formant des agrégats dont la dimension est comprise
entre 0,5 et 20 microns, et de préférence inférieure à 5 microns et la couche présentant une atténuation de contraste supérieure à 40
%. L'invention vise encore des utilisations pour la réalisation de boîtes à lumière et plus particulièrement de lampes planes.

WO 01/90787 A1

5

COUCHE DIFFUSANTE

10 L'invention se rapporte au domaine des boîtes à lumière et elle concerne plus précisément une couche diffusante, destinée à être déposée sur un substrat pour homogénéiser la source lumineuse.

Bien qu'elle ne soit pas limitée à de telles applications, l'invention sera plus particulièrement décrite en référence à des couches utilisées
15 pour homogénéiser la lumière émise depuis une boîte à lumière, en particulier une lampe plane. Une telle lampe plane peut notamment être une source de lumière ou « back-light » notamment utilisée dans des ordinateurs à écrans plats pour fournir l'éclairage d'un écran à cristaux liquides. Il peut également s'agir de lampes planes architecturales
20 utilisées par exemple sur des plafonds, des sols, ou des murs. Il peut encore s'agir de lampes planes à usage urbain telles que des lampes pour panneaux publicitaires ou encore des lampes pouvant constituer des étagères ou des fonds de vitrines d'exposition.

Ces lampes planes peuvent encore trouver des applications dans
25 d'autres domaines tels que par exemple l'industrie automobile ; il est en effet envisageable de réaliser des toits pour automobile dont au moins une partie comporte une telle lampe pour se substituer notamment à l'éclairage actuellement connu d'un habitacle automobile. Il est encore possible de réaliser le rétro-éclairage ou « backlighting » des tableaux de
30 bord des véhicules automobiles.

Par ailleurs, l'expression lampe plane doit être comprise comme correspondant à une réalisation faite à partir de deux substrats substantiellement plans initialement mais qui peuvent toutefois présenter une légère courbure nécessaire pour une application donnée.

Ces lampes planes, par exemple telles que décrites dans le brevet US 6,034,470, sont donc constituées de deux substrats substantiellement plans, tels que des feuilles de verre, sur lesquelles sont déposées différentes couches constitutives de la lampe. Par exemple, sur la première
5 feuille de verre qui constitue la feuille arrière de la lampe sont déposées sur la face interne des électrodes d'argent recouvertes d'un diélectrique et sur l'autre face, des couches d'alumine et de phosphore. Sur la face interne de l'autre feuille de verre sont déposées des couches d'alumine et de phosphore, la couche d'alumine formant des zones de réflexion
10 permettant d'homogénéiser la lumière émise par ladite lampe. D'autres matériaux tels que l'oxyde de titane peuvent encore servir de couches réfléchissantes.

Il apparaît toutefois que la lumière ainsi émise, notamment dans le cas des « back-lights » pour écran à cristaux liquides, n'est pas
15 suffisamment homogène et présente des contrastes trop importants. Des solutions pour améliorer l'homogénéité de la lumière de ces lampes ont déjà été réalisées. Des traitements de la surface avant de la feuille de verre, telles qu'un dépolissage par sablage ou des impressions à chaud à la surface du verre ou encore une coloration opaline du verre dans la
20 masse, ont notamment été proposés mais ne sont pas suffisants et souvent trop onéreux. Une solution satisfaisante du point de vue de l'homogénéité consiste à recouvrir la face avant de la feuille de verre d'un plastique tel qu'un polycarbonate ou un polymère acrylique dépoli. Cette solution présente toutefois l'inconvénient de nécessiter plusieurs couches
25 de revêtement plastique qui conduisent à une épaisseur globale d'au moins 5 mm. Une telle épaisseur de revêtement(s) venant s'ajouter aux autres éléments constituant l'écran conduit à une augmentation considérable de l'épaisseur globale de la lampe, ce qui va à l'encontre de la volonté actuelle qui tend vers une diminution de l'encombrement des
30 écrans en terme d'épaisseur. L'augmentation de l'épaisseur induit aussi une diminution de la luminance de la lampe. Un autre inconvénient d'une telle lampe est que le revêtement plastique ne résiste pas aux températures élevées imposées pour sa réalisation, notamment lors de la mise en œuvre des étapes de dépôt des électrodes et de scellage

périphérique des feuilles de verre.

Les inventeurs se sont ainsi donné pour mission de trouver un moyen conduisant à une homogénéité de la lumière émise par une lampe plane au moins équivalente à la solution précédemment évoquée et qui n'en présente pas les inconvénients, notamment en termes d'encombrement et de perte de la luminance.

Ce but est atteint selon l'invention par une couche diffusante constituée de particules agglomérées dans un liant, lesdites particules présentant un diamètre moyen compris entre 0,3 et 2 microns, ledit liant étant dans une proportion comprise entre 10 et 40 % en volume et les particules formant des agrégats dont la dimension est comprise entre 0,5 et 20 microns, et de préférence inférieure à 5 microns, ladite couche présentant une atténuation de contraste supérieure à 40 % et de préférence supérieure à 50 %.

L'atténuation de contraste est déterminée par une mesure du contraste de mire ; une mire transparente constituée de lignes noires de largeur 8 mm et espacées les unes des autres de 8 mm est placée sur une table à lumière. La face supérieure de la couche diffusante à mesurer est disposée à une distance de 3 mm de la mire et une image est obtenue par une caméra et analysée. L'atténuation de contraste est définie par c, tel que :

$$c = 1 - (C/C_0)$$

avec C étant égal à l'écart type de L sur la moyenne de L et C₀ étant égal à l'écart type de L₀ sur la moyenne de L₀, L₀ étant l'image de la mire sans diffuseur, et L étant l'image de la mire en présence du diffuseur.

Une telle couche diffusante peut être utilisée en lieu et place des couches plastiques précédemment évoquées avec une épaisseur nettement inférieure pour une homogénéité de la lumière donnée d'une lampe donnée.

Selon une réalisation préférée de l'invention, la couche présente une transmission lumineuse TL supérieure à 45 % et de préférence supérieure à 60 %. La transmission lumineuse est mesurée sous illuminant D65.

Selon une réalisation avantageuse de l'invention, les particules sont des particules semi-transparentes et de préférence des particules

minérales telles que des oxydes, des nitrures ou des carbures.

Les particules seront de préférence choisies parmi les oxydes de silice, d'alumine, de zircone, de titane, de cérium, ou d'un mélange d'au moins deux de ces oxydes.

5 De telles particules peuvent être obtenues par tous moyens connus de l'homme du métier, et notamment par précipitation ou par pyrogénéation. Selon l'invention, les particules présentent une granulométrie telle qu'au moins 50% des particules s'écartent de moins de 50% du diamètre moyen.

10 Selon une réalisation avantageuse de l'invention, le liant présente une tenue en température suffisante pour résister aux températures de fonctionnement et/ou à la température de scellage de la lampe si la couche est réalisée durant l'assemblage de la lampe et notamment avant le scellement de celle-ci. A cet égard, un liant minéral s'avère
15 particulièrement intéressant lorsque la couche diffusante doit résister à une température élevée, supérieure à environ 300°C.

Lorsque la couche est en position extérieure, le liant est également avantageusement choisi avec une résistance à l'abrasion suffisante pour subir sans endommagement toutes les manipulations de la lampe, par
20 exemple, notamment lors du montage de l'écran plat.

En fonction des exigences, le liant pourra être choisi minéral, par exemple lorsqu'on souhaite obtenir une couche qui résiste aux températures élevées, ou organique, notamment pour simplifier la réalisation de ladite couche, la réticulation pouvant être obtenue
25 simplement, par exemple à froid. Le choix d'un liant minéral dont la résistance en température est importante va notamment permettre la réalisation de lampes planes de grandes dimensions sans aucun risque de voir apparaître une dégradation de la couche du fait par exemple de tubes fluorescents qui provoquent un échauffement considérable. En effet, il est
30 apparu avec les solutions connues une dégradation du film plastique en température qui rend donc très délicate la réalisation de lampes planes de grandes dimensions.

Avantageusement, le liant possède un indice différent de celui des particules et la différence entre ces deux indices est de préférence d'au

moins 0,1. L'indice des particules est avantageusement supérieur à 1,7 et celui du liant est de préférence inférieur à 1,6.

Selon une réalisation préférée de l'invention, le liant est choisi parmi les liants minéraux, tels que les silicates de potassium, les silicates de sodium, les silicates de lithium et les phosphates d'aluminium, et les
5 liants organiques, tels que les polymères de type polyalcool vinylique, les résines thermodurcissables et les acryliques. De manière particulièrement préférée, le liant est minéral.

Pour favoriser la formation d'agrégats à la dimension souhaitée, l'invention prévoit avantageusement l'adjonction d'au moins un additif conduisant à une répartition aléatoire des particules dans le liant. De façon préférée, l'additif ou agent de dispersion est choisi parmi les agents
10 suivants : un acide, une base, des ions divalents ou des polymères ioniques de faible masse moléculaire, notamment inférieur à 50 000 g/mol.

Il est encore possible d'ajouter d'autres agents et par exemple un agent mouillant tel que des tensioactifs non ioniques, anioniques ou cationiques, pour fournir une couche homogène à une grande échelle.

Il est encore possible d'ajouter des agents de modification
20 rhéologique, tels que des éthers cellulotiques.

La couche ainsi définie peut être déposée selon une épaisseur comprise entre 1 et 20 microns. Les méthodes de dépôts d'une telle couche peuvent être tous moyens connus de l'homme du métier tels que des dépôts par sérigraphie, par enduction d'une peinture, par « dip-
25 coating », par « spin-coating », par « flow-coating », par pulvérisation, ...

Lorsque l'épaisseur souhaitée de la couche déposée est supérieure à 2 microns, on utilise avantageusement un procédé de dépôt du type sérigraphie.

Lorsque l'épaisseur de la couche est inférieure à 4 microns, le dépôt
30 est de préférence effectué par flow-coating ou par pulvérisation.

L'invention prévoit également de réaliser une couche dont l'épaisseur varie selon la zone de couverture sur la surface ; une telle réalisation peut permettre de corriger des inhomogénéités intrinsèques d'une source de lumière. Par exemple, il est possible de cette façon de

corriger la variation d'éclairement d'un tube fluorescent sur sa longueur. Selon une autre réalisation conduisant sensiblement au même effet de correction des inhomogénéités intrinsèques d'une source de lumière, l'invention prévoit de réaliser une couche dont la densité de recouvrement
5 varie sur la surface de dépôt ; il s'agit par exemple d'un dépôt réalisé par sérigraphie dont la densité de points peut varier d'une zone totalement couverte à une zone de points dispersés, la transition étant progressive ou non.

10 Selon l'invention de telles couches peuvent être déposées sur des substrats transparents ou semi-transparentes, possédant une forme plane ou non selon les applications. Les applications envisagées par l'invention sont notamment les lampes planes par exemple utilisées pour l'éclairage des écrans à cristaux liquides, ou bien pour de l'éclairage architectural ou bien encore de l'éclairage urbain.

15 Dans le cas des lampes planes, la couche est avantageusement déposée sur la feuille de verre constituant la face avant de la lampe.

Selon un premier mode de réalisation, la couche est déposée sur la face de la feuille de verre orientée vers l'intérieur de la lampe ; selon une telle réalisation, la couche doit être déposée sur la feuille de verre durant
20 la réalisation de la lampe. Selon cette réalisation, la couche doit présenter une résistance en température suffisante pour résister aux différents traitements thermiques nécessaires à la réalisation d'une telle lampe, notamment pour effectuer les dépôts correspondant à la réalisation des électrodes et pour effectuer le scellement périphérique des deux feuilles de
25 verre constituant la structure de la lampe plane. La couche selon l'invention sera alors avantageusement réalisée avec un liant minéral.

Selon ce premier mode de réalisation, la couche diffusante selon l'invention, peut selon une variante être déposée directement sur le verre ou bien selon une seconde variante être déposée sur les couches déjà
30 déposées sur le verre. Si des espaceurs sont nécessaires, notamment pour maintenir un espace uniforme entre les deux feuilles de verre, l'invention prévoit avantageusement un dépôt de la couche diffusante en maintenant des zones libres correspondant aux emplacements prévus pour les espaceurs de sorte que l'adhésion ceux-ci ne soit pas perturbée par la

couche selon l'invention. De tels espaces libres peuvent facilement être obtenus en choisissant un dépôt de la couche selon une technique de sérigraphie.

5 Selon un second mode de réalisation, la couche est déposée sur la face de la feuille de verre orientée vers l'extérieur de la lampe ; selon ce mode de réalisation, la couche diffusante selon l'invention est avantageusement choisie avec des propriétés renforcées de résistance mécanique et plus particulièrement de résistance à l'abrasion. La couche est alors avantageusement réalisée avec un liant minéral ou organique en
10 proportion supérieure à 15 % et de préférence à 20 %.

Selon une variante de réalisation de l'invention concernant l'utilisation de la couche diffusante dans la réalisation d'une lampe plane, ladite couche diffusante est déposée sur un substrat transparent ou semi-transparent indépendant des feuilles de verre constituant la structure de
15 la lampe plane. Une telle réalisation peut consister à déposer la couche diffusante sur un substrat en verre maintenu à distance de la face avant de la lampe ; cette réalisation permet selon les lois de la physique d'améliorer encore l'effet diffusant de la couche. En contrepartie, le volume ou l'encombrement d'une telle réalisation redevient équivalent aux
20 solutions connues antérieurement mais alors avec des performances supérieures quant à la diffusion.

L'invention prévoit encore avantageusement de réaliser un dépôt d'une couche diffusante de chaque côté du substrat, que celui-ci soit une des feuilles de verre constituant la structure de la lampe plane ou un
25 substrat indépendant.

Les couches diffusantes ainsi présentées selon l'invention permettent donc de réaliser des lampes planes par exemple destinées à l'éclairage d'écrans à cristaux liquides. Comparées aux solutions antérieurement connues, la couche selon l'invention permet de réduire
30 l'encombrement de ladite lampe pour des performances données en terme d'atténuation de contraste.

Selon des variantes d'utilisations de ces couches, les performances en terme d'atténuation de contraste de la lumière émise par des lampes planes peuvent être améliorées pour un encombrement desdites lampes

équivalent à celui des techniques antérieures.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses ressortiront ci-après de la description des exemples de réalisation de l'invention qui suivent.

5 Le premier exemple correspond à une couche selon l'invention destinée à être déposée sur la face avant d'une lampe plane pour l'éclairage d'un écran à cristaux liquides.

Le mélange suivant a été réalisé :

10 Dans 65,5 g d'eau désionisée, on introduit 15 g de particules d'alumine de diamètre moyen égal à 1 micron auquel on ajoute 0,4 g d'acide polyacrylique à 50 % comme additif induisant la dispersion et 0,3 g d'un agent mouillant, le méthoxylate d'octylphénol commercialisé par la société Union Carbide sous le nom triton X100.

15 La solution ainsi préparée est mélangée dans une turbine pendant deux minutes.

19 g d'une solution aqueuse à 20 % d'alcool polyvinylique sont ensuite ajoutés et le mélange ainsi formé repasse en turbine pendant cinq minutes.

20 Une couche diffusante est ensuite réalisée à partir de ce mélange sur une feuille de verre par une technique de « flow coating ». Le dépôt du mélange est réalisé avec une quantité telle que la couche une fois sèche présente une épaisseur de 1,5 micron.

25 L'exemple 2 est une couche réalisée selon l'invention à partir du mélange de l'exemple 1 déposé sur une feuille de verre pour former une couche sèche présentant une épaisseur de 4 microns.

L'exemple 3 est une couche réalisée selon l'invention à partir du mélange de l'exemple 1 déposé sur une feuille de verre pour former une couche sèche présentant une épaisseur de 1 micron.

30 L'exemple 4 est une couche selon l'invention à partir du mélange suivant.

Dans 65,5 g d'eau désionisée, on introduit 15 g de particules d'alumine de diamètre moyen égal à 1 micron auquel on ajoute 0,4 g d'acide polyacrylique à 50 % comme additif induisant la dispersion et 0,3 g d'un agent mouillant, le méthoxylate d'octylphénol commercialisé

par la société Union Carbide sous le nom triton X100.

La solution ainsi préparée est mélangée dans une turbine pendant deux minutes.

32 g d'une solution aqueuse à 20 % d'alcool polyvinylique sont ensuite ajoutés et le mélange ainsi formé repasse en turbine pendant cinq minutes.

Une couche diffusante est ensuite réalisée à partir de ce mélange sur une feuille de verre par une technique de « flow coating ». Le dépôt du mélange est réalisé avec une quantité telle que la couche une fois sèche présente une épaisseur de 4 microns.

L'exemple 5 est une couche selon l'invention à partir du mélange suivant.

Dans 65,5 g d'eau désionisée, on introduit 15 g de particules d'alumine de diamètre moyen égal à 1 micron auquel on ajoute 0,4 g d'acide polyacrylique à 50 % comme additif induisant la dispersion et 0,3 g d'un agent mouillant, le méthoxylate d'octylphénol commercialisé par la société Union Carbide sous le nom triton X100.

La solution ainsi préparée est mélangée dans une turbine pendant deux minutes.

50 g d'une solution aqueuse à 20 % d'alcool polyvinylique sont ensuite ajoutés et le mélange ainsi formé repasse en turbine pendant cinq minutes.

Une couche diffusante est ensuite réalisée à partir de ce mélange sur une feuille de verre par une technique de « flow coating ». Le dépôt du mélange est réalisé avec une quantité telle que la couche une fois sèche présente une épaisseur de 4 microns.

L'exemple 6 est une couche réalisée selon l'invention à partir d'un mélange décrit ci-après dans lequel intervient un liant minéral.

Dans 72 g d'eau désionisée, on introduit 15 g de particules d'alumine de diamètre moyen égal à 1 micron auquel on ajoute 0,4 g d'acide polyacrylique à 50 % comme additif induisant la dispersion. De la soude est ensuite ajoutée jusqu'à atteindre un pH égal à 10. Le mélange est ensuite homogénéisé dans une turbine pendant deux minutes.

On ajoute ensuite 12,7 g de solution aqueuse à 25 % de liant silicate

de lithium et 0,3 g d'un agent mouillant, le méthoxylate d'octylphénol commercialisé par la société Union Carbide sous le nom triton X100.

La solution ainsi préparée repasse dans une turbine pendant cinq minutes.

5 Une couche diffusante est ensuite réalisée à partir de ce mélange sur une feuille de verre par une technique de « flow coating ». Le dépôt du mélange est réalisé avec une quantité telle que la couche une fois sèche présente une épaisseur de 2 microns.

10 Les exemples 7 et 8 sont des exemples comparatifs qui reprennent une technique de l'art antérieur évoquée précédemment qui consiste à utiliser comme élément diffusant des films plastiques dépolis qui sont placés devant la face avant de la lampe plane.

L'exemple 7 correspond à un film plastique d'une épaisseur de 1 mm.

15 L'exemple 8 correspond à la superposition de deux films plastique identiques à celui de l'exemple 7 pour obtenir une épaisseur totale de 2 mm.

L'exemple 9 est une couche réalisée selon l'invention à partir du mélange décrit ci-après.

20 Dans 549 g d'eau désionisée, on ajoute 4 g d'une suspension d'acide polyacrylique à 50 % en poids dans l'eau et de la soude (NaOH) de manière à obtenir un pH égal à 9. On ajoute ensuite au mélange 288 g d'une suspension aqueuse à 52 % en poids de particules de zircone de diamètre moyen égal à 1 micron (commercialisée par la société NORTON sous le nom de SLURRY 9839). Le mélange ainsi préparé est introduit dans une turbine pendant 10 minutes. On ajoute ensuite 158 g d'une suspension de liant polysilicate de lithium à 20 % en poids dans l'eau (commercialisée par la société GRACE sous le nom de Ludox) et 1 g d'agent mouillant (commercialisé par la société UNION CARBIDE sous le nom de Triton X100).

30 Une couche diffusante est ensuite réalisée à partir de ce mélange sur une feuille de verre par une technique de « flow coating ». Le dépôt du mélange est réalisé en quantité telle que la couche une fois sèche présente une épaisseur de 2 microns.

L'exemple 10 est une couche réalisée selon l'invention à partir du mélange suivant.

Dans 687 g d'eau désionisée, on ajoute 4 g d'une suspension d'acide polyacrylique à 50 % en poids dans l'eau et de la soude (NaOH) de manière à obtenir un pH égal à 9. On ajoute ensuite au mélange 150 g de particules d'alumine de diamètre moyen égal à 1 μ m. Le mélange ainsi préparé est introduit dans une turbine pendant 10 minutes. On ajoute ensuite 158 g d'une suspension de liant polysilicate de lithium à 20 % en poids dans l'eau (commercialisée par la société GRACE sous le nom de Ludox) et 1 g d'agent mouillant (commercialisé par la société UNION CARBIDE sous le nom de Triton X100).

Une couche diffusante est ensuite réalisée à partir de ce mélange sur une feuille de verre par une technique de « flow coating ». Le dépôt du mélange est réalisé en quantité telle que la couche une fois sèche présente une épaisseur de 2,5 microns.

L'exemple 11 est un exemple comparatif qui consiste à utiliser le mélange suivant dans lequel les particules ont une faible taille.

Dans 87 g d'eau désionisée, on ajoute 4 g d'une suspension d'acide polyacrylique à 50 % en poids dans l'eau et de la soude (NaOH) de manière à obtenir un pH égal à 9. On ajoute ensuite 750 g d'une suspension de particules d'alumine (diamètre moyen 0,2 micron) à 20 % en poids dans l'eau. Le mélange ainsi préparé est introduit dans une turbine pendant 10 minutes. On ajoute ensuite 158 g d'une suspension de polysilicate de lithium à 20 % dans l'eau (commercialisé par la société GRACE sous le nom de Ludox) et 1 g d'agent mouillant (commercialisé par la société UNION CARBIDE sous le nom de Triton X100).

Une couche diffusante est ensuite réalisée à partir de ce mélange sur une feuille de verre par une technique de « flow coating ». Le dépôt du mélange est réalisé en quantité telle que la couche une fois sèche présente une épaisseur de 2 microns.

Les différentes couches diffusantes selon les exemples 1 à 11 ainsi déposées sur une feuille de verre sont ensuite testées selon la méthode de mesure d'atténuation de contraste précédemment décrite.

Des mesures de transmission lumineuse sous illuminant D65 sont

également effectuées pour ces différents exemples.

On a également apprécié visuellement la résistance à la rayure par l'ongle des couches diffusantes selon les exemples 3 et 9 à 11. La résistance est qualifiée de « bonne » lorsque la couche ne se détache pas de la feuille de verre et de « mauvaise » lorsqu'il y a délamination de la couche avec apparition du verre après que la surface a été rayée par l'ongle.

La tenue en température des couches diffusantes est déterminée après avoir soumis lesdites couches à 450°C pendant 1 heure. Une tenue notée "-" signifie que la couche examinée à l'œil nu est au moins partiellement dégradée. A l'inverse, la tenue est désignée "+" lorsque la couche conserve son aspect d'origine.

Les différents résultats obtenus sont reportés dans le tableau qui suit :

Exemple	Atténuation de contraste (%)	T _L (%)	Résistance à la rayure	Tenue en température
1	52	66	n.d.	-
2	65	47	n.d.	-
3	43	76	mauvaise	-
4	54	64	n.d.	-
5	48	69	n.d.	-
6	62	60	n.d.	+
7 (comparatif)	43	72	n.d.	-
8 (comparatif)	62	51	n.d.	-
9	64	57	bonne	+
10	66	55	bonne	+
11 (comparatif)	< 20	78	bonne	+

n.d. : non déterminé

Les résultats obtenus montrent que les couches diffusantes selon l'invention permettent d'obtenir une atténuation de contraste et donc une homogénéité de la lumière, par exemple dans une lampe plane pour écran

à cristaux liquides, meilleure que celle des techniques déjà connues pour un encombrement identique et une transmission lumineuse donnée.

5 Ces résultats montrent également que pour un encombrement identique et pour une atténuation de contraste donnée, les couches diffusantes selon l'invention permettent d'obtenir une transmission lumineuse meilleure que celle obtenue selon les techniques antérieures.

10 De ces résultats, il est encore possible de déduire que pour une atténuation de contraste et une transmission lumineuse données, les couches diffusantes selon l'invention permettent de réaliser par exemple une lampe plane avec un encombrement réduit par rapport aux techniques antérieures.

Il convient de noter que les couches réalisées à partir d'un liant minéral possèdent une résistance à la rayure et une tenue en température améliorées.

REVENDICATIONS

1. Couche diffusante constituée de particules agglomérées dans un liant caractérisée en ce que les particules présentent un diamètre moyen compris entre 0,3 et 2 microns, en ce que le liant est dans une proportion comprise entre 10 et 40 % en volume, en ce que les particules forment des agrégats dont la dimension est comprise entre 0,5 et 20 microns, et de préférence inférieure 5 microns, et en ce que la couche présente une atténuation de contraste supérieur à 40 %.

2. Couche diffusante selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle présente une transmission lumineuse T_L supérieure à 45 % et de préférence supérieure à 60 %.

3. Couche diffusante selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les particules sont des particules semi-transparentes et de préférence des particules minérales telles que des oxydes, des nitrures ou des carbures.

4. Couche diffusante selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les particules sont des oxydes de silicium, d'aluminium, de zircon, de titane, de cérium, ou un mélange d'au moins deux de ces oxydes.

5. Couche diffusante selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un additif dispersant tel qu'un acide, une base, des ions divalents ou des polymères ioniques de faible masse moléculaire.

6. Couche diffusante selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle présente une épaisseur comprise entre 1 et 20 microns.

7. Couche diffusante selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le liant est choisi parmi les liants minéraux, tels que les silicates de potassium, les silicates de sodium, les silicates de lithium et les phosphates d'aluminium, et les liants organiques, tels que les polymères de type polyalcool vinylique, les résines thermodurcissables et les acryliques.

8. Couche diffusante selon la revendication 7, caractérisée en ce que le liant est minéral.

9. Utilisation d'une couche diffusante telle que décrite selon l'une des revendications 1 à 8 pour réaliser un substrat diffusant dans une boîte à lumière, en particulier une lampe plane.

5 10. Utilisation d'une couche diffusante selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle est déposée sur un substrat plan, de préférence en verre.

11. Utilisation d'une couche diffusante selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que le substrat plan est une des feuilles de verre constituant une lampe plane.

10 12. Utilisation d'une couche diffusante selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisée en ce qu'elle est déposée des deux côtés du substrat plan.

15 13. Utilisation d'une couche diffusante selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisée en ce qu'elle est déposée selon une méthode de dépôt par sérigraphie, par enduction d'une peinture, par « dip-coating », par « spin-coating », par « flow-coating » ou par pulvérisation.

14. Utilisation d'une couche diffusante selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisée en ce que l'épaisseur et/ou la densité de recouvrement de la couche varie sur la surface de dépôt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/FR 01/01591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B5/02 H01J61/35 G02F1/13357

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B H01J G02F F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 688 818 A (MERCK PATENT GMBH) 27 December 1995 (1995-12-27) column 1, line 5 - line 22 column 2, line 21 - line 39 column 3, line 15 - line 24 column 5, line 10 - line 27	1,3,4,7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 05, 31 May 1999 (1999-05-31) & JP 11 038232 A (BRIDGESTONE CORP), 12 February 1999 (1999-02-12) abstract ----- -/--	1,3,4,7



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 October 2001

Date of mailing of the international search report

17/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ciarrocca, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/FR 01/01591

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 February 2000 (2000-02-29) & JP 11 323196 A (TOPPAN PRINTING CO LTD;NIPPON KAYAKU CO LTD), 26 November 1999 (1999-11-26) abstract ---	1,6
A	US 5 869 128 A (COMPEN JOHANNES M A A ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) column 1, line 18 -column 2, line 34 ---	1,3,4
A	US 5 948 481 A (CHEN DIN-GUO ET AL) 7 September 1999 (1999-09-07) column 1, line 46 -column 2, line 18 column 3, line 35 - line 37 ---	1,3,4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 442 (P-1109), 20 September 1990 (1990-09-20) & JP 02 173701 A (SUMITOMO CHEM CO LTD), 5 July 1990 (1990-07-05) abstract ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30 September 1997 (1997-09-30) & JP 09 113707 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD), 2 May 1997 (1997-05-02) abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/01591

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0688818	A	27-12-1995	DE 4422118 A1 DE 59505413 D1 EP 0688818 A1 ES 2131728 T3 JP 8027312 A	04-01-1996 29-04-1999 27-12-1995 01-08-1999 30-01-1996
JP 11038232	A	12-02-1999	NONE	
JP 11323196	A	26-11-1999	NONE	
US 5869128	A	09-02-1999	EP 0752116 A1 WO 9620418 A1 JP 9509645 T US 6214457 B1	08-01-1997 04-07-1996 30-09-1997 10-04-2001
US 5948481	A	07-09-1999	AU 718469 B2 AU 5448598 A EP 0938690 A1 JP 2000509844 T WO 9821610 A1	13-04-2000 03-06-1998 01-09-1999 02-08-2000 22-05-1998
JP 02173701	A	05-07-1990	NONE	
JP 09113707	A	02-05-1997	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Del internationale No
PCT/FR 01/01591

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 G02B5/02 H01J61/35 G02F1/13357		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 G02B H01J G02F F21V		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 688 818 A (MERCK PATENT GMBH) 27 décembre 1995 (1995-12-27) colonne 1, ligne 5 - ligne 22 colonne 2, ligne 21 - ligne 39 colonne 3, ligne 15 - ligne 24 colonne 5, ligne 10 - ligne 27 ---	1,3,4,7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 05, 31 mai 1999 (1999-05-31) & JP 11 038232 A (BRIDGESTONE CORP), 12 février 1999 (1999-02-12) abrégé --- -/--	1,3,4,7
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*G* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center;">9 octobre 2001</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center;">17/10/2001</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center;">Ciarrocca, M</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Del , Internationale No

PCT/FR 01/01591

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 février 2000 (2000-02-29) & JP 11 323196 A (TOPPAN PRINTING CO LTD; NIPPON KAYAKU CO LTD), 26 novembre 1999 (1999-11-26) abrégé</p>	1,6
A	<p>US 5 869 128 A (COMPEN JOHANNES M A A ET AL) 9 février 1999 (1999-02-09) colonne 1, ligne 18 - colonne 2, ligne 34</p>	1,3,4
A	<p>US 5 948 481 A (CHEN DIN-GUO ET AL) 7 septembre 1999 (1999-09-07) colonne 1, ligne 46 - colonne 2, ligne 18 colonne 3, ligne 35 - ligne 37</p>	1,3,4
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 442 (P-1109), 20 septembre 1990 (1990-09-20) & JP 02 173701 A (SUMITOMO CHEM CO LTD), 5 juillet 1990 (1990-07-05) abrégé</p>	1
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30 septembre 1997 (1997-09-30) & JP 09 113707 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD), 2 mai 1997 (1997-05-02) abrégé</p>	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D. internationale No

PCT/FR 01/01591

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0688818	A	27-12-1995	DE 4422118 A1	04-01-1996
			DE 59505413 D1	29-04-1999
			EP 0688818 A1	27-12-1995
			ES 2131728 T3	01-08-1999
			JP 8027312 A	30-01-1996
JP 11038232	A	12-02-1999	AUCUN	
JP 11323196	A	26-11-1999	AUCUN	
US 5869128	A	09-02-1999	EP 0752116 A1	08-01-1997
			WO 9620418 A1	04-07-1996
			JP 9509645 T	30-09-1997
			US 6214457 B1	10-04-2001
US 5948481	A	07-09-1999	AU 718469 B2	13-04-2000
			AU 5448598 A	03-06-1998
			EP 0938690 A1	01-09-1999
			JP 2000509844 T	02-08-2000
			WO 9821610 A1	22-05-1998
JP 02173701	A	05-07-1990	AUCUN	
JP 09113707	A	02-05-1997	AUCUN	